

# 多学科综合诊疗模式在肺移植受者多重耐药菌感染防控的应用

仇桑桑 许琴芬 黄琴红 龚裕卿 吴波 陈静瑜

**【摘要】** 目的 探讨多学科综合诊疗（MDT）模式在肺移植受者术后多重耐药菌（MDRO）感染防控中的实践效果。方法 选择2019年至2022年的肺移植受者，从2020年1月开始成立MDT专家组，开展一系列防控措施，分析2020年至2022年MDRO防控措施落实率、环境物表MDRO检出率以及2019年至2022年肺移植受者MDRO检出率。结果 医护人员总体MDRO防控措施落实率由2020年的64.9%上升至2022年的91.6%，呈逐年升高趋势（ $P<0.05$ ）。监测环境物表MDRO检出率从2020年的28%下降到2022年的9%，呈逐年下降趋势（ $P<0.05$ ）。肺移植受者MDRO检出率从2019年的66.7%降低至2022年的44.3%，呈逐年降低趋势（ $P<0.001$ ）。结论 通过MDT模式管理，提高了医务人员MDRO防控措施的执行力，有效降低了肺移植受者术后MDRO感染率和环境物表MDRO检出率，值得推广利用。

**【关键词】** 肺移植；多重耐药菌；多学科综合诊疗；耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌；耐碳青霉烯类大肠埃希菌；耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌；耐甲氧西林金黄色葡萄球菌；耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌

**【中图分类号】** R617, R37 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-7445 (2024) 03-0016-06

## Application of multi-disciplinary team mode in prevention and control of multidrug resistant organism infection in lung transplant recipients

Qiu Sangsang\*, Xu Qinfen, Huang Qinrong, Gong Yuqing, Wu Bo, Chen Jingyu. \*Wuxi Medical Center, Nanjing Medical University, Wuxi People's Hospital, Department of Infection Management, the Affiliated Wuxi People's Hospital of Nanjing Medical University, Wuxi Medical Center of Nanjing Medical University, Wuxi 214023, China

Corresponding author: Xu Qinfen, Email: 840800600@qq.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the effectiveness of multi-disciplinary team (MDT) mode in the prevention and control of multidrug resistant organism (MDRO) infection in lung transplant recipients. **Methods** Lung transplant recipients admitted to the hospital from 2019 to 2022 were enrolled. MDT expert group was established in January, 2020. A series of prevention and control measures were conducted. The implementation rate of MDRO prevention and control measures and the detection rate of MDRO on the environmental surface from 2020 to 2022, and the detection rate of MDRO in lung transplant recipients from 2019 to 2022 were analyzed. **Results** The overall implementation rate of MDRO prevention and control measures for medical staff was increased from 64.9% in 2020 to 91.6% in 2022, showing an increasing trend year by year ( $P<0.05$ ). The detection rate of MDRO on the environmental surface was decreased from 28% in 2020 to 9% in 2022, showing a downward trend year by year ( $P<0.05$ ). The detection rate of MDRO in lung transplant recipients was decreased from 66.7% in 2019 to 44.3% in 2022, showing a decreasing trend year by year ( $P<0.001$ ). **Conclusions** MDT mode management may enhance the implementation of MDRO prevention and control measures for medical staff, effectively reduce the infection rate of MDRO in lung transplant recipients and the detection

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2024008

基金项目：江苏省科技重点研发计划社会发展项目（BE2022697）；江苏省医院协会医院管理创新研究课题（JSYGY3-2023-326）；无锡市卫生健康委青年项目（Q202003）

作者单位：214023 江苏无锡，南京医科大学无锡医学中心 无锡市人民医院 南京医科大学附属无锡人民医院感染管理处（仇桑桑、许琴芬、黄琴红、龚裕卿），肺移植中心（吴波、陈静瑜）

作者简介：仇桑桑（ORCID 0000-0008-8743-0198），主管医师，研究方向为医院感染管理，Email: qssyky@126.com

通信作者：许琴芬（ORCID 0009-0004-6168-3834），主任护师，研究方向为医院感染管理，Email: 840800600@qq.com

rate of MDRO on the environmental surface, which is worthy of widespread application.

【Key words】 Lung transplantation; Multidrug resistant organism; Multi-disciplinary team; Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*; Carbapenem-resistant *Escherichia coli*; Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*; Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; Carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*

肺移植是治疗终末期肺病的唯一有效手段<sup>[1]</sup>。然而,术后并发症特别是术后感染,严重影响了肺移植受者的生存和生活质量<sup>[2-3]</sup>。多重耐药菌(multidrug resistant organism, MDRO)是指对三类或以上临床常用抗菌药物不敏感的细菌<sup>[4-5]</sup>,不仅是医院感染的重要病原菌,也是实体器官移植后的主要感染源<sup>[6-7]</sup>,给肺移植受者的术后康复和生存带来了极大的挑战<sup>[8]</sup>。MDRO对常用的抗菌药物耐药,诊治困难,已成为全球公认的重大挑战<sup>[9-13]</sup>。MDRO感染会直接影响肺移植受者的预后和生存率,因此,有效控制MDRO至关重要。

多学科综合诊疗(multi-disciplinary team, MDT)是近年来国际提出的一种重要的医学模式,指由多个学科联合探讨,制定共同的、个性化的防治策略的模式,较多应用于肿瘤的防治<sup>[14-17]</sup>。南京医科大学附属无锡人民医院肺移植中心在MDRO感染防控方面自MDT模式实施以来,有了显著进步。本文旨在分析和讨论相关数据,以揭示MDT模式在肺移植MDRO感染防控中的作用和潜在价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

选择2019年至2022年在我院接受肺移植的495例受者作为研究对象。其中男400例,女95例,年龄(53±14)岁。本研究通过南京医科大学附属无锡人民医院伦理委员会审查(批号:KY24014)。

### 1.2 菌株鉴定与药敏试验

肺移植中心临床肺移植科(肺移植科)环境样本及肺移植受者送检样本严格按照《全国临床检验操作规程》进行分离、培养操作,采用VITEK-32全自动分析鉴定仪(法国生物梅里埃公司)对微生物进行鉴定,通过K-B法检测病原菌耐药性,药敏结果判断依据为2013版《抗微生物药敏敏感性试验执行标准》。根据《医院感染管理质量控制指标(2015版)》及历年肺移植受者MDRO检出数据,将耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB)、耐碳青霉烯类大肠埃希菌(carbapenem-resistant *Escherichia coli*, CREC)、耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(carbapenem-

resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, CRPA)列为重点监测目标菌。

### 1.3 MDT管理

2020年1月,感染管理处召集医务部、护理部、药学部、检验科等职能部门以及肺移植科相关负责人及专家成立MDT专家组,开展一系列防控措施。每月召开MDT讨论会,分析MDRO感染率高的原因。

各部门分工明确、按照指定防控方案落实措施。

(1)医务部:组织医师开展MDRO感染疑难病例讨论与专家会诊。(2)护理部:组织护理人员落实MDRO的集束化(Bundle)防控措施,协调防控过程中出现的问题。(3)总务处及片区主管:负责安排保洁人员落实MDRO接触隔离患者环境物品的清洁消毒,由专人负责保洁,保洁用具与普通患者分开,每日严格执行2次,待患者出院后进行彻底的环境物表及空调通风设施的清洗消毒工作。(4)检验科:负责微生物培养和鉴定,识别MDRO菌株,发送危急值报告至病区,当相同菌株检出率增高时提出预警,为感染高危患者提供重点药物联合药敏试验。(5)信息处:负责维护MDRO监测与预警系统,按照危急值报告管理,医生工作站、护士工作站弹框“危急值”醒目标识,实现医嘱联动,检查单(如超声、CT)显示“MDR”标识,以提醒医技科室做好手卫生及隔离防控措施。(6)药学部:专人开展药事临床查房,监督并指导医师合理使用抗菌药物。(7)感染管理处:①每周对肺移植科开展环境卫生学监测、荧光标记环境清洁质量监测、MDRO感染率与检出率监测,实行对肺移植受者MDRO定植或感染的实施预警和流行病学监测;②对每个MRDO感染病例进行审核,与临床医师沟通并双向确认,判断危险因素;③定期向临床反馈监测数据,分析查找薄弱项与存在问题,强化整改,进一步提高医务人员MDRO防控意识;④制定“MDRO集束化防控措施督查表”,每周2次现场督导医师和护士对防控措施落实情况;⑤开展院感防控知识讲座与培训,深入提高MDRO防控措施能力和水平;⑥协助肺移植受

者术前开展主动筛查项目, 实施提前预隔离。MDT 对肺移植受者 MDRO 感染防控管理技术路线见图 1。

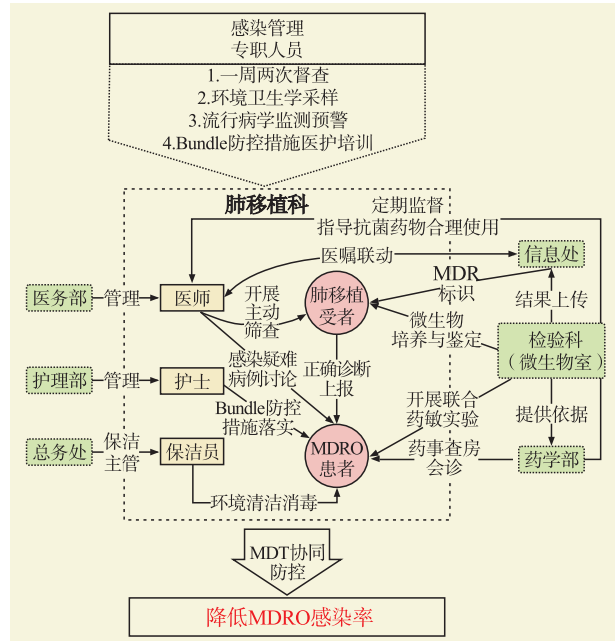


图 1 MDT 对肺移植受者 MDRO 感染防控管理技术路线图

Figure 1 Roadmap of MDT for MDRO infection prevention and control management in lung transplant recipients

### 1.4 研究内容

分析 2020 年至 2022 年 MDRO 防控措施落实率、环境物表 MDRO 检出率和肺移植受者 MDRO 检出率。MDRO 防控措施落实率=依照《MDRO 集束化防控措施督查表》观察实际执行措施数/应执行措施数; 环境物表 MDRO 检出率=对病区高频接触物表采样检出特定重点目标菌例次数/采样检出该特定细菌例次数; 肺移植受者 MDRO 检出率=肺移植受者检出特定重点目标菌的例次数/同期检出该特定细菌的例次数 (去除同一患者标本重复送检菌)。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析, 计数资料以率表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验, 进一步进行 Cochran-Armitage (CA) 趋势检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 MDRO 防控措施落实情况

肺移植科总体 MDRO 防控措施落实率由 2020 年

的 64.9% 上升至 2022 年的 91.6%, 其中医生核心防控措施落实率由 2020 年的 62.0% 上升至 2022 年的 90.5%, 护士核心防控措施落实率由 2020 年的 67.0% 上升至 2022 年的 92.4%, 趋势检验结果显示防控措施落实率均呈升高趋势 (均为 P< 0.05, 表 1)。

### 2.2 环境物表 MDRO 检出情况

环境物表总体 MDRO 检出率从 2020 年的 28% 下降至 2022 年的 9%, 趋势检验结果显示总体 MDRO 检出率与 CRAB 环境检出率呈逐年下降趋势 (均为 P< 0.05, 表 2)。

### 2.3 肺移植受者 MDRO 检出情况

肺移植受者 MDRO 检出率从 2019 年的 66.7% 降低至 2022 年的 44.3%, 其中 CRKP 检出率由 2019 年的 72.3% 降低至 2022 年的 42.9%, CRAB 检出率由 2019 年的 82.3% 降低至 2022 年的 66.3%, 趋势检验结果显示总体 MDRO 检出率与 CRAB、CRKP 检出率呈逐年下降趋势 (均为 P< 0.05, 表 3)。

## 3 讨论

MDT 是国际上近年来提出的重要医学模式, 目的是改变传统、经验式医疗模式, 推动全方位、专业化、规范化诊治策略与合理化资源整合配置, 最终以质量控制体系来不断提高亚专业水平和进一步推动多学科交叉发展<sup>[18]</sup>。本研究结果显示, MDT 模式管理肺移植受者术后 MDRO 感染与定植的实施方案行之有效。在 2020 年至 2022 年期间, 肺移植科在多个方面实现了有效改进。医护人员的 MDRO 防控措施落实率显著提升, 环境物表的 MDRO 检出率和肺移植受者 MDRO 检出率均逐步下降。国内研究与系统综述显示, 肺移植术后 MDRO 检出率中, CRAB 的检出率最高 (56%~100%), CRKP 次之, 检出率近年上升到 69%, CRPA 检出率 50% 左右<sup>[19-20]</sup>, 本研究结果与之相似。

被 MDRO 污染的医疗器械、设备和环境等是重要的院内非生物性接触传播源。提高医务人员 MDRO 防控措施的执行力, 可以有效减少 MDRO 传播<sup>[21-23]</sup>。本研究中, 医护人员 MDRO 防控措施落实率从 2020 年的 64.9% 上升到了 2022 年的 91.6%, 医生接触隔离医嘱开具及时率、医护操作前后手卫生、无菌 (清洁) 操作、家属宣教等落实率均有明显提高, 反映医疗机构医务人员对于 MDRO 防控重要性认识明显提高。MDT 通过整合多方面的专业知识和资源, 能够更全面、更有针对性地进行防控工作, 这不仅有助于控制 MDRO 的传播, 还有助于提升整个

表 1 2020 年至 2022 年 MDRO 防控措施落实率情况

Table 1 Implementation rate of MDRO prevention and control measures from 2020 to 2022

防控措施	2020年		2021年		2022年		χ <sup>2</sup> 检验		趋势检验	
	执行数/应执行数	执行率 (%)	执行数/应执行数	执行率 (%)	执行数/应执行数	执行率 (%)	χ <sup>2</sup> 值	P值	Z值	P值
总防控措施	721/1 111	64.9	858/1 093	78.5	1 047/1 143	91.6	237.71	<0.001	-15.41	<0.001
医生核心防控措施 <sup>①</sup>	285/460	62.0	348/439	79.3	419/463	90.5	108.43	<0.001	-10.33	<0.001
护士核心防控措施 <sup>②</sup>	436/651	67.0	510/654	78.0	628/680	92.4	131.50	<0.001	-11.43	<0.001

注：①医生核心防护措施包括接触隔离医嘱及时开具、手卫生依从、近距离操作防控、查房诊疗操作顺序正确、抗菌药物合理使用。

②护士核心防控措施包括单间或床边隔离、患者专用物品和隔离标识配备、患者及家属宣教、床单元环境清洁消毒、医用织物和医疗废物正确处置、手卫生依从、近距离操作防控。

表 2 2020 年至 2022 年环境物表 MDRO 检出情况

Table 2 The detection of MDRO in environmental surface from 2020 to 2022

细菌名称	2020年		2021年		2022年		χ <sup>2</sup> 检验		趋势检验	
	检出数/特定细菌数	检出率 <sup>①</sup> (%)	检出数/特定细菌数	检出率 <sup>①</sup> (%)	检出数/特定细菌数	检出率 <sup>①</sup> (%)	χ <sup>2</sup> 值	P值	Z值	P值
MRSA	11/36	31	6/31	19	3/28	11	3.81	0.15	1.94	0.053
CRKP	5/35	14	2/15	13	0/9		1.43	0.49	0.70	0.485
CRAB	6/9		1/4		1/9		5.63	0.043	2.40	0.017
合计	22	28	9	18	4	9	6.41	0.04	2.57	0.010

注：①合计例数较少的 (<10)，不统计百分率。

表 3 2019 年至 2022 年肺移植受者 MDRO 检出情况

Table 3 Detection of MDRO in lung transplant recipients from 2019 to 2022

细菌名称	2019年		2020年		2021年		2022年		χ <sup>2</sup> 检验		趋势检验	
	检出数/特定细菌数	检出率 (%)	检出数/特定细菌数	检出率 (%)	检出数/特定细菌数	检出率 (%)	检出数/特定细菌数	检出率 (%)	χ <sup>2</sup> 值	P值	Z值	P值
CREC	4/11	36.4	3/17	17.6	3/15	20.0	2/25	8.0	4.3	0.230	1.87	0.062
CRKP	81/112	72.3	60/97	61.9	50/104	48.1	39/91	42.9	22.4	<0.001	4.67	<0.001
MRSA	16/30	53.3	11/31	35.5	13/40	32.5	9/38	23.7	6.7	0.084	2.46	0.014
CRAB	93/113	82.3	82/99	82.8	85/126	67.5	59/89	66.3	13.7	0.003	3.33	<0.001
CRPA	66/124	53.2	47/113	41.6	57/124	46.0	50/116	43.1	3.9	0.275	1.31	0.190
合计	260/390	66.7	203/357	56.9	208/409	50.9	159/359	44.3	46.4	<0.001	6.74	<0.001

医疗系统的效能和安全性<sup>[24-26]</sup>。

做好环境清洁消毒对阻断 MDRO 的传播有重要作用<sup>[27-29]</sup>。本研究中，环境物表总体 MDRO 检出率从 2020 年的 28% 下降到 2022 年的 9%，CRAB 检出率也明显下降。CRAB 易通过环境和物体表面实现在医院内传播，对物体表面消毒可减少患者、医护人员、陪护人员手部的污染<sup>[30]</sup>。MDT 管理下，职能科室强有力的监管措施强化了 MDRO 患者环境清洁和消

毒，可以有效减少 MDRO 在环境中的定植和传播。

器官捐献工作的快速推进在拯救器官衰竭患者生命的同时，给移植界带来了重大挑战，即供者来源性感染，指供者因曾入住重症监护室、经历重大手术、持续气管插管或气管切开行机械通气等侵入性管道和操作，导致供器官携带致病菌引起供者来源性感染<sup>[31-33]</sup>，特别是 MDRO 定植率显著增高<sup>[34-35]</sup>。Tebano 等<sup>[36]</sup> 的回顾性研究纳入了 176 例入住重症监护室的肺移植受

者, 其中 51% 术后发生了感染, 而 MDRO 检出率达 39%。另一项关于黏菌素治疗肺移植术后 MDRO 感染的研究中, MDRO 的检出率高达 54%<sup>[37]</sup>。本研究发现总体 MDRO 检出率与 CRAB、CRKP 检出率逐年下降。近年来, 医护人员防控意识不断提高, MDT 模式管理在 MDRO 防控方面有着明显优势, 但也不能忽视一些可能存在的问题和挑战。如 MDT 模式管理可能需要更多的时间和资源来协调和执行, 各方之间的沟通和合作也是一项巨大的挑战<sup>[38]</sup>。尽管数据显示出了明显改善, 仍然需要更长时间的观察和研究, 以验证这种协作模式的长期效果和可持续性。

总的来说, MDT 模式在肺移植术后感染控制管理的实施显示了其在提升 MDRO 感染防控效果方面的显著优势。通过集合各方的力量和资源, 这种模式有望在未来进一步推动肺移植领域的进步和发展, 造福更多患者。

#### 参考文献:

- [1] CHANG SH, CHAN J, PATTERSON GA. History of lung transplantation[J]. *Clin Chest Med*, 2023, 44(1): 1-13. DOI: 10.1016/j.ccm.2022.11.004.
- [2] LOOR G, MATTAR A, SCHAHEEN L, et al. Surgical complications of lung transplantation[J]. *Thorac Surg Clin*, 2022, 32(2): 197-209. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2022.01.003.
- [3] JOEAN O, WELTE T, GOTTLIEB J. Chest infections after lung transplantation[J]. *Chest*, 2022, 161(4): 937-948. DOI: 10.1016/j.chest.2021.10.014.
- [4] 赵键. 多重耐药菌流行现状、耐药机制及其治疗策略[J]. *济宁医学院学报*, 2023, 46(3): 216-220. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9760.2023.03.014.  
ZHAO J. Current situation, resistance mechanisms and treatment strategies of multidrug-resistant bacteria[J]. *J Jining Med Univ*, 2023, 46(3): 216-220. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9760.2023.03.014.
- [5] SY CL, CHEN PY, CHENG CW, et al. Recommendations and guidelines for the treatment of infections due to multidrug resistant organisms[J]. *J Microbiol Immunol Infect*, 2022, 55(3): 359-386. DOI: 10.1016/j.jmii.2022.02.001.
- [6] HONG NGUYEN M, SHIELDS RK, CHEN L, et al. Molecular epidemiology, natural history, and long-term outcomes of multidrug-resistant enterobacterales colonization and infections among solid organ transplant recipients[J]. *Clin Infect Dis*, 2022, 74(3): 395-406. DOI: 10.1093/cid/ciab427.
- [7] BEZINOVER D, BIANCOFIORE G, FALCONE M, et al. Multidrug-resistant infections in solid organ transplant recipients: a focus on risk factors, prevention, and treatment strategies[J]. *Minerva Anestesiol*, 2022, 88(9): 735-747. DOI: 10.23736/S0375-9393.22.16124-9.
- [8] WONG D, VAN DUIN D. Carbapenemase-producing organisms in solid organ transplantation[J]. *Curr Opin Organ Transplant*, 2019, 24(4): 490-496. DOI: 10.1097/MOT.0000000000000664.
- [9] VAN DUIN D, DOI Y. The global epidemiology of carbapenemase-producing enterobacteriaceae[J]. *Virulence*, 2017, 8(4): 460-469. DOI: 10.1080/21505594.2016.1222343.
- [10] 黄丽华, 刘娇, 彭雪儿, 等. 2019~2021 年某肿瘤专科医院院内感染情况分析[J]. *中山大学学报(医学科学版)*, 2023, 44(4): 697-703. DOI: 10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).20230409.002.  
HUANG LH, LIU J, PENG XE, et al. Analysis of nosocomial infection in a cancer hospital from 2019 to 2021[J]. *J Sun Yat-sen Univ (Med Sci)*, 2023, 44(4): 697-703. DOI: 10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).20230409.002.
- [11] 陈美利, 景照峰, 黄和田, 等. 某三级综合医院多重耐药菌防控管理新模式探讨[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(8): 925-931. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.2023.4240.  
CHEN ML, JING ZF, HUANG HT, et al. A new management mode for the prevention and control of multidrug-resistant organisms in a tertiary hospital[J]. *Chin J Infect Control*, 2023, 22(8): 925-931. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20234240.
- [12] KANJ SS, BASSETTI M, KIRATISIN P, et al. Clinical data from studies involving novel antibiotics to treat multidrug-resistant Gram-negative bacterial infections[J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2022, 60(3): 106633. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2022.106633.
- [13] BARBER KE, WAGNER JL, LARRY RC, et al. Frequency of and risk factors for carbapenem-resistant enterobacteriaceae[J]. *J Med Microbiol*, 2021, 70(2): 001286. DOI: 10.1099/jmm.0.001286.
- [14] DAWSON C, ROE J, STARMER H, et al. Patient advocacy in head and neck cancer: realities, challenges and the role of the multi-disciplinary team[J]. *Clin Otolaryngol*, 2020, 45(4): 437-444. DOI: 10.1111/coa.13508.
- [15] 商冠宁. 多学科综合诊疗协作组模式在骨肿瘤规范化诊疗中的应用[J]. *中国肿瘤外科杂志*, 2022, 14(5): 417-420. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4136.2022.05.001.  
SHANG GN. Application of MDT model in standardized diagnosis and treatment of bone tumors[J]. *Chin J Surg Oncol*, 2022, 14(5): 417-420. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4136.2022.05.001.
- [16] 中国抗癌协会妇科肿瘤专业委员会, 中国抗癌协会肿瘤多学科诊疗(MDT)专业委员会, 中国医师协会肿瘤多学科诊疗专业委员会. 妇科恶性肿瘤多学科诊疗中国专家共识(2022年版)[J]. *中国癌症杂志*, 2022, 32(8): 747-756. DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2022.08.010.  
The Society of Gynecological Cancer of China Anti-Cancer Association, Multidisciplinary Diagnosis and Treatment (MDT) Committee of China Anti-Cancer Association, Multidisciplinary Cancer Diagnosis and Treatment Committee of Chinese Medical Doctor Association. Consensus of Chinese experts on multidisciplinary team of gynecological malignant tumors (2022 edition)[J]. *China Oncol*, 2022, 32(8): 747-756. DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2022.08.010.
- [17] BOUCHAND F, DINH A, ROUX AL, et al. Implementation of a simple innovative system for postprescription antibiotic review based on computerized tools with shared access[J]. *J Hosp Infect*, 2017, 95(3): 312-317. DOI: 10.1016/j.jhin.2016.11.011.
- [18] JENKINS N, HUGHES H. How I do it.... how infection doctors approach the PJI MDT[J]. *Knee*, 2020, 27(6): 1994-1997. DOI: 10.1016/j.knee.2020.09.005.

- [19] 白稼玮, 马承泰, 吴森, 等. 肺移植术后多重耐药菌感染的防治研究进展[J]. 武汉大学学报(医学版), 2021, 42(4): 551-557. DOI: 10.14188/j.1671-8852.2021.6010. BAI JW, MA CT, WU M, et al. Research progress in the prevention and treatment of multidrug-resistant organisms infection after lung transplantation[J]. Med J Wuhan Univ, 2021, 42(4): 551-557. DOI: 10.14188/j.1671-8852.2021.6010.
- [20] 蔡小军, 宋惠珠, 焦正, 等. 242 例肺移植受者的感染病原菌分布及耐药特征分析[J]. 中华器官移植杂志, 2017, 38(9): 513-519. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2017.09.001. CAI XJ, SONG HZ, JIAO Z, et al. Distribution and drug resistance characteristics of pathogens for infection after lung transplantation from 2010 to 2016[J]. Chin J Organ Transplant, 2017, 38(9): 513-519. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2017.09.001.
- [21] 蔡虹, 刘聚源. 多重耐药菌医院感染防控策略与思考[J]. 中国护理管理, 2018, 18(12): 1590-1594. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2018.12.002. CAI M, LIU JY. Thinking on the strategy on prevention and control of multidrug-resistant organism healthcare-associated infection[J]. Chin Nurs Manag, 2018, 18(12): 1590-1594. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2018.12.002.
- [22] 裴媛玲, 周丽清, 刘淑萍, 等. 多重耐药菌感染防控中全程标准化流程管理的构建及效果[J]. 基层医学论坛, 2023, 27(18): 123-125. DOI: 10.19435/j.1672-1721.2023.18.039. PEI YL, ZHOU LQ, LIU SP, et al. Construction and effectiveness of standardized process management for the prevention and control of multidrug-resistant bacterial infections[J]. Med Forum, 2023, 27(18): 123-125. DOI: 10.19435/j.1672-1721.2023.18.039.
- [23] ABAD CL, BARKER AK, SAFDAR N. A systematic review of the effectiveness of cohorting to reduce transmission of healthcare-associated *C. difficile* and multidrug-resistant organisms[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2020, 41(6): 691-709. DOI: 10.1017/ice.2020.45.
- [24] DOUGLAS AP, STEWART AG, HALLIDAY CL, et al. Outbreaks of fungal infections in hospitals: epidemiology, detection, and management[J]. J Fungi (Basel), 2023, 9(11): 1059. DOI: 10.3390/jof9111059.
- [25] 邓晓辉, 康亚辉, 贺锐, 等. 多层次多学科综合治疗模式对院内感染防控的结果分析[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(13): 2493-2496. DOI: 10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2022.13.045. DENG XH, KANG YH, HE R, et al. Analysis on the prevention and control effect of multi-level and multidisciplinary comprehensive treatment model on hospital infection[J]. Matern Child Health Care China, 2022, 37(13): 2493-2496. DOI: 10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2022.13.045.
- [26] 燕超, 齐金龙, 刘莉. 多学科协作在儿童多重耐药菌医院感染防控中的应用[J]. 生命科学仪器, 2022, 20(z1): 390. DOI: 10.11967/2022006166. YAN C, QI JL, LIU L. Application of multidisciplinary collaboration in hospital infection prevention and control of multidrug-resistant bacteria in children[J]. Life Sci Instrum, 2022, 20(z1): 390. DOI: 10.11967/2022006166.
- [27] KELLY BJ, BEKELE S, LOUGHREY S, et al. Healthcare microenvironments define multidrug-resistant organism persistence[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2022, 43(9): 1135-1141. DOI: 10.1017/ice.2021.323.
- [28] PETERS A, SCHMID MN, PARNEIX P, et al. Impact of environmental hygiene interventions on healthcare-associated infections and patient colonization: a systematic review[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2022, 11(1): 38. DOI: 10.1186/s13756-022-01075-1.
- [29] CRUZ-LÓPEZ F, MARTÍNEZ-MELÉNDEZ A, VILLARREAL-TREVIÑO L, et al. Contamination of healthcare environment by carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*[J]. Am J Med Sci, 2022, 364(6): 685-694. DOI: 10.1016/j.amjms.2022.07.003.
- [30] TENG J, IMANI S, ZHOU A, et al. Combatting resistance: understanding multi-drug resistant pathogens in intensive care units[J]. Biomed Pharmacother, 2023, 167: 115564. DOI: 10.1016/j.biopha.2023.115564.
- [31] USHIRO-LUMB I, THORBURN D. Risk of transmission of infections to others after donor-derived infection transmissions[J]. Transpl Infect Dis, 2022, 24(2): e13791. DOI: 10.1111/tid.13791.
- [32] ZHOU WY, SHEN L, SHI JX, et al. Real-time, random-access organ screening for carbapenem-resistant organisms (CRO) reduces CRO-associated, donor-derived infection mortality in lung transplant recipients[J]. Infection, 2024, 52(2): 403-412. DOI: 10.1007/s15010-023-02089-6.
- [33] DOĞAN KAYA S, TAŞCI E, KIRALI K. Evaluation of donor-derived bacterial infections in lung transplant recipients[J]. Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg, 2023, 31(2): 269-274. DOI: 10.5606/tgkdc.dergisi.2023.23489.
- [34] 中华医学会器官移植学分会, 中华预防医学会医院感染控制学分会, 复旦大学华山医院抗生素研究所. 中国实体器官移植供者来源感染防控专家共识(2018版)[J]. 中华器官移植杂志, 2018, 39(1): 41-52. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2018.01.008. Organ Transplantation Branch of Chinese Medical Association, Healthcare-Associated Infection Control of Chinese Preventive Medicine Association, Institute of Antibiotics of Huashan Hospital of Fudan University. The consensus on donor-derived infection control of solid organ transplantation in China(2018)[J]. Chin J Organ Transplant, 2018, 39(1): 41-52. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2018.01.008.
- [35] ANESI JA, BLUMBERG EA, HAN JH, et al. Impact of donor multidrug-resistant organisms on solid organ transplant recipient outcomes[J]. Transpl Infect Dis, 2022, 24(1): e13783. DOI: 10.1111/tid.13783.
- [36] TEBANO G, GENEVE C, TANAKA S, et al. Epidemiology and risk factors of multidrug-resistant bacteria in respiratory samples after lung transplantation[J]. Transpl Infect Dis, 2016, 18(1): 22-30. DOI: 10.1111/tid.12471.
- [37] CARILLO C, PECORARO Y, ANILE M, et al. Colistin-based treatment of multidrug-resistant Gram-negative bacterial pulmonary infections after lung transplantation[J]. Transplant Proc, 2019, 51(1): 202-205. DOI: 10.1016/j.transproceed.2018.04.068.
- [38] 聂俊, 朱颖, 江波. 肺癌多学科协作存在的问题及对策[J]. 医学与哲学, 2018, 39(16): 4-6. DOI: 10.12014/j.issn.1002-0772.2018.08b.02. NIE J, ZHU Y, JIANG B. The problems and solutions of lung cancer MDT[J]. Med Philos, 2018, 39(16): 4-6. DOI: 10.12014/j.issn.1002-0772.2018.08b.02.

(收稿日期: 2024-01-05)

(本文编辑: 方引超 吴秋玲)